



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 100 06 829 A 1

51 Int. Cl. 7:  
H 02 K 3/28

21 Aktenzeichen: 100 06 829.4  
22 Anmeldetag: 16. 2. 2000  
43 Offenlegungstag: 30. 8. 2001

71 Anmelder:  
Pfisterer Kontaktsysteme GmbH & Co. KG, 70327  
Stuttgart, DE  
74 Vertreter:  
Bartels & Partner, Patentanwälte, 70174 Stuttgart

72 Erfinder:  
Frank, Erich Walter, 73269 Hochdorf, DE

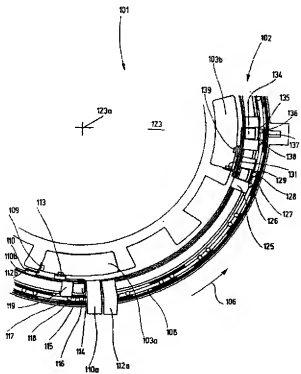
59 Entgegenhaltungen:  
DE 299 08 718 U1  
US 35 08 138  
US 16 85 965  
WO 98 39 833

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Vorrichtung zum Wandeln von elektrischer in mechanische Energie und/oder umgekehrt, insbesondere kombinierte Motor/Generator-Vorrichtung

57 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Wandeln von elektrischer in mechanische Energie und/oder umgekehrt, insbesondere eine kombinierte Motor/Generator-Vorrichtung (1; 101), mit einem Rotor (123), einem Stator (2; 102), mindestens zwei elektrischen Anschlüssen und mindestens drei in Umfangsrichtung (6; 106) verteilt angeordneten Spulen (3a bis 3d, 4a bis 4d, 5a bis 5d; 103a, 103b), die jeweils zwei Spulenanschlüsse (9, 13; 109, 113) aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass durch ein sich in Umfangsrichtung (6; 106) erstreckendes und drehbares Schaltmittel die Spulenanschlüsse (9, 13; 109, 113) vorgebar miteinander und/oder mit den elektrischen Anschlüssen verbindbar sind.



Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Wandeln von elektrischer in mechanische Energie und/oder umgekehrt mit einem Rotor und einem Stator, insbesondere eine kombinierte Motor/Generator-Vorrichtung, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei den bekannten Vorrichtungen müssen die Spulenanschlüsse aller Spulen aus der Vorrichtung herausgeführt werden und eine Verschaltung der Spulen untereinander unter Bildung von Spulengruppen oder die Verschaltung der Spulenanschlüsse mit den elektrischen Anschlüssen der Vorrichtung muss außerhalb der Vorrichtung durch elektrische und/oder elektronische Schaltmittel bewirkt werden. Insbesondere durch das Herausführen der einzelnen Spulenanschlüsse ist der Aufwand in der Herstellung und Wartung derartiger Vorrichtungen erhöht und die Betriebssicherheit herabgesetzt.

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine gattungsgemäße Vorrichtung bereitzustellen, welche die Nachteile des Standes der Technik überwindet. Insbesondere ist eine Vorrichtung bereitzustellen, die vielseitig und für die unterschiedlichsten Anwendungsfälle einsetzbar ist, insbesondere bei der die Spulen einer Spulengruppe wahlweise elektrisch in Serie oder parallel schaltbar sind und/oder die Spulen wahlweise in Stern- oder Dreieckschaltung schaltbar sind, und die einfach in der Herstellung und Wartung sowie zuverlässig im Betrieb ist.

Das Problem ist durch die im Anspruch 1 bestimmte Vorrichtung gelöst. Besondere Ausführungsarten der Erfindung sind in den Unteransprüchen bestimmt.

Durch ein sich in Umfangsrichtung erstreckendes und drehbares Schaltmittel, das in die Vorrichtung integriert ist, entfällt das Herausführen der je nach Serien- oder Parallelschaltung miteinander zu verbindenden Spulenanschlüsse. Zusätzliche und insbesondere externe elektrische und/oder elektronische Schaltmittel können daher mindestens teilweise entfallen. Durch das umlaufende Schaltmittel und die in Umfangsrichtung verteilt angeordneten Schaltmittel können die Spulenanschlüsse unmittelbar an der von der jeweiligen Spule vorgegebenen Position elektrisch kontaktiert werden. Durch das Schaltmittel sind die Spulen beispielsweise wahlweise in Stern- oder Dreieckschaltung schaltbar. Alternativ oder ergänzend sind durch das Schaltmittel außerdem in Umfangsrichtung verteilt angeordnete Spulen einer Spulengruppe parallel oder in Serie schaltbar. Die Schaltstellung ist dabei je nach Leistungsanforderung an die Vorrichtung wählbar. Die Schaltmittel können auch eine Schaltstellung aufweisen, in der die Spulen elektrisch voneinander und/oder von den elektrischen Anschlüssen getrennt sind. Möglich ist auch eine Ausführungsart der Erfindung, in der durch ein erstes Schaltmittel die Spulen jeder Spulengruppe parallel oder in Serie schaltbar sind und durch ein zweites Schaltmittel die Spulengruppe in Stern- oder Dreieckschaltung schaltbar sind.

Jede Spulengruppe besitzt dabei ihren eigenen, in der Regel zweipoligen elektrischen Anschluss. Für jede Spulengruppe sind daher maximal zwei elektrische Anschlüsse aus der Vorrichtung herausführbar, die im Fall des Einsatzes der Vorrichtung als Motor mit der erforderlichen Spannungsversorgung und im Falle des Einsatzes als Generator mit einer entsprechenden Stromabnahme- und/oder Generatoreinrichtung verbindbar sind. Derartige Vorrichtungen können beispielsweise als Motor/Generator-Vorrichtung in einem Kraftfahrzeug oder in anderen Land-, Wasser- und Luftfahrzeugen eingesetzt werden. Die Parallelschaltung der Spulen innerhalb jeder Spulengruppe kann dabei z. B. zum Starten eines Verbrennungsmotors geschaltet werden, wobei ein ho-

her Strom ein hohes Anlaufdrehmoment ergibt. In entsprechender Weise kann die Serienschaltung beispielsweise im Generatoreinsatz dazu verwendet werden, bei niedriger Drehzahl einen hohen Strom zur Versorgung der sonstigen Bordelektrik oder bei einer hohen Drehzahl zur Bereitstellung eines hohen Stromes bei niedriger Spannung zum Laden der Bordbatterien verwendet werden.

Das Schaltmittel weist einen in Umfangsrichtung umlaufenden Schalter auf. Durch den geschlossenen Schalter sind die im Wesentlichen radialen Kontaktkräfte einfach aufzubringen und heben sich im Wesentlichen gegenseitig auf. Der für das Umschalten erforderliche Drehwinkel bestimmt sich beispielsweise aus der Anzahl der Spulengruppen und der Anzahl der Spulen je Spulengruppe und beträgt maximal 90° und vorzugsweise weniger als 20°.

Ein erster Spulenanschluss einer ersten Spule jeder Spulengruppe ist mit einer ersten Anschlusslektrode der jeweiligen Spulengruppe fest verbunden, und ein zweiter Spulenanschluss einer letzten Spule jeder Spulengruppe ist mit einer zweiten Anschlusslektrode der jeweiligen Spulengruppe fest verbunden. Die ersten und zweiten Anschlusslektroden jeder Spulengruppe sind von außerhalb der Vorrichtung elektrisch kontaktierbar. Hierzu sind die ersten und zweiten Anschlusslektroden vorzugsweise durch sich in Umfangsrichtung erstreckende Anschlussverteiler an jede Spule der zugehörigen Spulengruppe geführt. Die Anschlussverteiler sind beispielsweise durch gebogene Bänder aus einem elektrisch gut leitfähigen Werkstoff gebildet und können einen geschlossenen Ring bilden. Vorzugsweise werden die Anschlussverteiler einstückig nach außen der Vorrichtung geführt, wo sie auch einstückig einen Anschlusskontakt, beispielsweise eine Steckbuchse oder einen Steckstift, zur weiteren elektrischen Kontaktierung ausbilden. Die Anschlussverteiler können radial und/oder axial benachbart zu den Spulen angeordnet sein. Sie gewährleisten kurze Anschlusswege zu den Spulen und damit einen niederohmigen Anschluss und machen die kostenaufwendige Bereitstellung und Montage von Anschlussleitungen überflüssig.

Die von dem Schaltmittel zu verbindenden Spulenanschlüsse sind jeweils mit einem Anschlusskontaktmittel verbunden, das jeweils an einer der zugehörigen Spule entsprechenden umfänglichen Position angeordnet ist, und das Schaltmittel weist Verbindungskontaktmittel auf, die radial und/oder axial gegenüber den Anschlusskontaktmitteln angeordnet sind. Die elektrisch leitenden Verbindungskontaktmittel sind beispielsweise in den elektrisch isolierenden Schalter eingebettet und weisen eine Federvorspannung in Richtung auf das zugehörige Anschlusskontaktmittel auf. Die Anschlusskontaktmittel und/oder die Verbindungskontaktmittel sind von einem radialen und/oder axial benachbarten und in Umfangsrichtung umlaufenden Stütz- bzw. Spannung in Richtung auf die Verbindungskontaktmittel bzw. Anschlusskontaktmittel gestützt. Dadurch ist zusätzlich zu einer von den Anschlusskontaktmitteln bzw. Verbindungskontaktmitteln aufzubringenden Federkraft oder zu einer Fremdfederung die Federwirkung und damit die Kontaktsicherheit erhöht.

Zwischen den Anschlusskontaktmitteln und den Verbindungskontaktmitteln sind Verbindungselemente mit einer wenigstens abschnittsweise kreiszylindrischen Außen- und/oder Innenfläche angeordnet, deren Längsachse parallel zur Rotor- bzw. Statorachse ist. Durch die kreiszylindrische Außen- und/oder Innenfläche ergeben sich linienförmige Kontakte zwischen den Verbindungselementen und den Anschlusskontaktmitteln bzw. Verbindungskontaktmitteln, und damit eine dauerhaft hohe Stromtragfähigkeit. Durch das Abrollen der kreiszylindrischen Außen- und/oder Innenfläche der Verbindungs-

elemente auf den Anschlusskontaktmitteln bzw. Verbindungskontaktmitteln ergibt sich außerdem eine Selbstreinigung der Kontaktflächen.

Jeweils zwei in Umfangsrichtung beabstandete Verbindungselemente verbinden zwei Anschlusskontaktmittel durch das ihnen aufgrund seiner Position in Umfangsrichtung zugeordnete Verbindungskontaktmittel. Die beiden Verbindungselemente sind dabei stets in elektrischem Kontakt zu den Verbindungskontaktmitteln und wechseln beim Drehen des Schaltmittels den bisherigen elektrischen Kontakt zu einem ersten Anschlusskontaktmittel zu einem elektrischen Kontakt mit einem zweiten, dem ersten in Umfangsrichtung benachbarten Anschlusskontaktmittel.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnungen mehrere Ausführungsbeispiele im einzelnen beschrieben sind. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein.

Fig. 1 zeigt in perspektivischer Ansicht eine unvollständige Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels der Erfindung.

Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt der Vorrichtung der Fig. 1 in vergrößerter Darstellung.

Fig. 3 zeigt einen Ausschnitt einer unvollständigen Aufsicht auf ein zweites Ausführungsbeispiel.

Fig. 4 zeigt das Schaltbild der Parallelschaltung der Spulen einer Spulengruppe und

Fig. 5 zeigt das Schaltbild einer Serienschaltung der Spulen einer Spulengruppe.

Die Fig. 1 zeigt in perspektivischer Ansicht eine unvollständige Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels 1 der Erfindung. Dargestellt ist nur der Stator 2, der drei Spulengruppen aufweist, die jeweils vier in Umfangsrichtung 6 verteilt angeordnete Spulen 3a bis 3d, 4a bis 4d, 5a bis 5d aufweisen. In Umfangsrichtung 6 sind die Spulen 3a bis 3d der ersten Spulengruppe und die Spulen 4a bis 4d, 5a bis 5d der zweiten und dritten Spulengruppen abwechselnd hintereinander angeordnet 3a-4a-5a-3b-4b-...-4d-5d. Durch ein sich in Umfangsrichtung 6 erstreckendes und drehbares Schaltmittel, das einen in Umfangsrichtung 6 umlaufenden Schaltering 8 aufweist, sind die Spulen 3a bis 3d, 4a bis 4d, 5a bis 5d jeder Spulengruppe wahlweise jeweils elektrisch in Serie oder elektrisch parallel schaltbar. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist nur die Verdrehung bzw. Verschaltung der Spulen 3a bis 3d der ersten Spulengruppe 3 schematisch dargestellt. Die Spulen 4a bis 4d und 5a bis 5d der zweiten und dritten Spulengruppen sind in entsprechender Weise verdrehbar bzw. verschaltbar.

Die Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt der Vorrichtung der Fig. 1 in vergrößerter Darstellung. Ein erster Spulenanschluss 9 der ersten Spule 3a der ersten Spulengruppe ist mit einer ersten Anschlusselektrode 10 der ersten Spulengruppe fest verbunden, beispielsweise verpresst, verlötet oder verschweißt. Die erste Anschlusselektrode 10 ist unter Ausbildung eines ersten Anschlussverteilers 10b als nahezu geschlossenen ringförmig gebogenes Band aus einem elektrisch leitfähigen Werkstoff, beispielsweise Kupfer, gebildet und einstückig nach außerhalb der Vorrichtung geführt und dort mittels einer ersten Anschlussfahne 10a elektrisch kontaktierbar. In entsprechender Weise ist ein (in der Fig. 2 nicht dargestellter) zweiter Spulenanschluss 11 einer letzten Spule 3d der ersten Spulengruppe mit einer zweiten Anschluss-elektrode verbunden, die über einen zweiten Anschlussverteiler 12b ebenfalls von außerhalb der Vorrichtung mittels einer Anschlussfahne 12a elektrisch kontaktierbar ist. Die

sich in Umfangsrichtung erstreckenden Anschlussverteiler 10b, 12b sind an jede Spule 3a bis 3b der zugehörigen Spulengruppe geführt.

Der von dem Schaltmittel zu verbindende zweite Spulenanschluss 13 der ersten Spule 3a der ersten Spulengruppe ist mit einem flächigen und gebogenen Anschlusselement 14 fest verbunden, das unter den Anschlussverteiler 10b, 12b hindurchgeführt ist und einstückig ein erstes Anschlusskontaktmittel 15 für den zweiten Spulenanschluss 13 ausbildet. Das erste Anschlusskontaktmittel 15 ist umfänglich an einer der Spule 3a entsprechenden Position angeordnet und bildet eine teilkreisförmige Außenfläche aus, auf der ein Verbindungselement 16 in Form einer kreisförmigen Walze oder Nadel abrollen kann oder verschiebbar ist. Das Verbindungselement 16 rollt andererseits auf einem flächigen Verbindungskontaktmittel 17 ab und/oder ist auf diesem verschiebbar, wobei das elektrisch leitfähige Verbindungskontaktmittel 17 in den elektrisch isolierenden Schaltering 8 drehfest eingebettet ist. Das erste Anschlusskontaktmittel 15 bildet zusammen mit dem Schaltering 8 und dem Verbindungskontaktmittel 17 eine teilweise offene Kammer aus, die Anschlüsse für die Bewegung des Verbindungselements 16 bildet. Über das Verbindungskontaktmittel 17 ist das Verbindungselement 16 permanent in elektrischem Kontakt mit einem weiteren Verbindungselement 18, welches in der dargestellten Stellung in Kontakt mit einem teilkreisförmig gebogenen zweiten Anschlusskontaktmittel 19 ist, das einstückig von dem zweiten Anschlussverteiler 12b der zweiten Anschlussfahne ausgeht. In der dargestellten Stellung des Schalterings 8 ist die erste Spule 3a der ersten Spulengruppe daher zwischen den beiden Anschlussfahnen 10a, 12a geschaltet und damit parallel zu den weiteren Spulen 3b bis 3d der ersten Spulengruppe geschaltet.

Bei einer Drehung des Schalterings 8 in Umfangsrichtung 6, das heißt in der Darstellung der Fig. 2 im Gegenuhrzeigersinn, wird die Verbindung des zweiten Spulenanschlusses 13 mit der zweiten Anschlussfahne 12a unterbrochen und stattdessen eine Verbindung zwischen dem zweiten Spulenanschluss 13, dem ersten Anschlusskontaktmittel 15, dem weiteren Verbindungselement 18, dem Verbindungskontaktmittel 17 und dem Verbindungselement 16 zu einem dritten Anschlusskontaktmittel 20 geschaltet. Das dritte Anschlusskontaktmittel 20 ist über einen teilkreisförmig gebogenen Verbindungsverteiler 21 mit einem (in der Fig. 2 nicht dargestellten) weiteren Anschlusskontaktmittel verbunden, das an einer der zweiten Spule 3b der ersten Spulengruppe entsprechenden Position in Umfangsrichtung 6 angeordnet ist. Dieses ist in der gegenüber der Darstellung der Fig. 2 geänderten Schalterstellung mit einem ersten Spulenanschluss der zweiten Spule 3b verbunden, wodurch die Spulen 3a und 3b sowie weiterhin 3c und 3d der ersten Spulengruppe elektrisch in Serie geschaltet sind.

Die Anschlusskontaktmittel 15, 19, 20 und/oder das Verbindungskontaktmittel 17 können derart federelastisch verformbar ausgestaltet sein, dass die für die jeweilige Stromtragfähigkeit erforderliche Kontaktkraft von ihnen aufbringbar ist. Alternativ oder ergänzend kann das Verbindungskontaktmittel 17 bzw. der es aufnehmende Schaltering 8 von einem in Umfangsrichtung unlaufenden Spanning 22 in Richtung auf die Anschlusskontaktmittel 15, 19, 20 gestützt sein. In entsprechender Weise kann auch ein radial (nicht dargestellter) innerhalb der Anschlusskontaktmittel 15, 19, 20 angeordneter und in Umfangsrichtung 6 unlaufender Stützing die Anschlusskontaktmittel 15, 19, 20 in Richtung auf die Verbindungskontaktmittel 17 stützen, um die Kontaktkraft dauerhaft zuverlässig zu gewährleisten.

Der in der Fig. 2 erkennbare ringförmige Freiraum 24 zwischen dem Verbindungsverteiler 21 und dem Schaltering

8 dient der Aufnahme der entsprechenden Anschlussverteiler und Verbindungsverteiler für die zweite und dritte Spulengruppe.

Die Fig. 3 zeigt einen Ausschnitt einer unvollständigen Aufsicht auf ein zweites Ausführungsbeispiel 101. Der um die Rotorachse 123a drehbare Rotor 123 ist nur unvollständig und schematisch dargestellt. Auf dem Stator 102 sind nur die erste und die zweite Spule 103a, 103b der ersten Spulengruppe dargestellt. Der erste Spulenanschluss 109 der ersten Spule 103a ist fest mit dem ersten Anschlussselektrode 110 verbunden und über den ersten Anschlussverteiler 110b von außerhalb der Vorrichtung über die erste Anschlussfahne 110a elektrisch kontaktierbar. Der zweite Spulenanschluss 113 der ersten Spule 103a ist über das ein Anschlusskontaktmittel 115 einstückig ausbildende Anschluss-  
element 114, das erste Verbindungsselement 116, das in den Schalter 108 eingebettete Verbindungskontaktmittel 117, das weitere Verbindungselement 118 und das zweite Anschlusskontaktmittel 119 mit dem zweiten Anschlussverteiler 112b verbunden, der von außerhalb der Vorrichtung über die zweite Anschlussfahne 112a elektrisch kontaktierbar ist.

Die erste Anschlussfahne 110a ist über den ersten Anschlussverteiler 110b, ein vorzugsweise einstückig ausgebildetes viertes Anschlusskontaktmittel 125, ein zweites Verbindungselement 126, ein zweites Verbindungskontaktmittel 127, ein weiteres zweites Verbindungselement 128 und ein fünftes Anschlusskontaktmittel 129 mit einem ersten Spulenanschluss 139 der zweiten Spule 103b verbunden.

Ein zweiter Spulenanschluss 131 der zweiten Spule 103b ist über ein zweites Anschlussselement 134, welches einstückig ein zweites Anschlusskontaktmittel 135 ausbildet, ein drittes Verbindungselement 136, ein drittes Verbindungskontaktmittel 137 und ein weiteres drittes Verbindungselement 138 mit dem zweiten Anschlussverteiler 112b verbunden und damit von außerhalb der Vorrichtung über die zweite Anschlussfahne 112a elektrisch kontaktierbar. In der dargestellten Stellung des Schaltzrings 108 sind somit die Spulen 103a, 103b der ersten Spulengruppe elektrisch parallel geschaltet. Ein Umschalten auf eine Serienschaltung der Spulen innerhalb der Spulengruppen erfolgt durch Drehen des Schaltzrings 108 in Umfangersrichtung 106, das heißt entgegen dem Uhrzeigersinn, um einen Drehwinkel von weniger als 10°, beispielsweise 5°. Die für die zweiten und dritten Spulengruppen wirksamen Verbindungselemente und Verbindungskontaktmittel sind in der Fig. 3 angedeutet.

Die Fig. 4 zeigt das Schaltbild der Parallelschaltung der Spulen 3a bis 3d der ersten Spulengruppe 3. Der erste Spulenanschluss 9 der ersten Spule 3a der ersten Spulengruppe 3 ist über den ersten Anschlussverteiler 10b und die erste Anschlussfahne 10a kontaktierbar. In entsprechender Weise ist der zweite Spulenanschluss 11 der letzten Spule 3d der ersten Spulengruppe 3 über den zweiten Anschlussverteiler 12b und die zweite Anschlussfahne 12a kontaktierbar. Durch die schematisch dargestellten Schaltmittel 7, deren Drehbarkeit durch den Doppelpfeil 25 angedeutet ist, sind die Spulen 3a bis 3d der ersten Spulengruppe 3 von der in der Fig. 4 dargestellten Parallelschaltung, bei der jede Spule 3a bis 3d zwischen die Anschlussfahnen 10a und 12a geschaltet ist, in die in der Fig. 5 dargestellte Serienschaltung, bei der die Spulen 3a bis 3d elektrisch hintereinander geschaltet sind und die erste Anschlussfahne 10a nur mit dem ersten Spulenanschluss 9 der ersten Spule 3a verbunden ist, und zurück umschaltbar. Wenngleich in den Fig. 4 und 5 nur die Umschaltung betreffend die Spulen 3a bis 3d der ersten Spulengruppe 3 dargestellt ist, wirken das Schaltmittel 7 in entsprechender Weise auf die entsprechende Schalteranordnungen für die Spulen der zweiten und dritten Spulengruppen 4 und 5 und schalten diese vorzugsweise gleichzeitig

und gleichzeitig mit den Spulen der ersten Spulengruppe 3 zwischen der Parallel- und Serienschaltung um.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Wandeln von elektrischer in mechanische Energie und/oder umgekehrt, insbesondere eine kombinierte Motor/Generator-Vorrichtung (1; 101), mit einem Rotor (123), einem Stator (2; 102), mindestens zwei elektrischen Anschlüssen und mindestens drei in Umfangersrichtung (6; 106) verteilte angeordneten Spulen (3a bis 3d, 4a bis 4d, 5a bis 5d; 103a, 103b), die jeweils zwei Spulenanschlüsse (9; 13; 109, 113) aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass durch ein sich in Umfangersrichtung (6; 106) erstreckendes und drehbares Schaltmittel die Spulenanschlüsse (9; 13; 109, 113) vorgebar miteinander und/oder mit den elektrischen Anschlüssen verbindbar sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaltmittel in Umfangersrichtung (6; 106) verteilte angeordnete Schalt Elemente aufweist, die jeweils den zu verschaltenden Spulenanschlüssen (9; 13; 109, 113) räumlich zugeordnet sind und die von einem einzigen Betätigungsmittel, vorzugsweise gemeinsam, betätigbar sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaltmittel einen in Umfangersrichtung umlaufenden Schalterring (8; 108) aufweist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass durch das Schaltmittel die Spulen wahlweise in Stern- oder Dreieckschaltung schaltbar sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4 gekennzeichnet durch mindestens zwei Spulengruppen, die jeweils mindestens zwei in Umfangersrichtung (6; 106) verteilte angeordnete Spulen (3a bis 3d, 4a bis 4d, 5a bis 5d; 103a, 103b) aufweisen, und dadurch, dass in Umfangersrichtung (6; 106) Spulen (3a bis 3d) einer ersten Spulengruppe und Spulen (4a bis 4d, 5a bis 5d) weiterer Spulengruppen abwechselnd hintereinander angeordnet sind und dass durch das Schaltmittel die Spulen (3a bis 3d, 4a bis 4d, 5a bis 5d; 103a, 103b) mindestens einer und vorzugsweise jeder Spulengruppe wahlweise jeweils elektrisch in Serie oder elektrisch parallel schaltbar sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein erster Spulenanschluss (9; 109) einer ersten Spule (3a, 4a, 5a; 103a) jeder Spulengruppe mit einer ersten Anschlussselektrode (10; 110) der jeweiligen Spulengruppe fest verbunden ist, dass ein zweiter Spulenanschluss (11) einer letzten Spule (3d, 4d, 5d) jeder Spulengruppe mit einer zweiten Anschlussselektrode (12; 112) der jeweiligen Spulengruppe fest verbunden ist und dass die ersten und zweiten Anschlussselektroden (10; 12; 110, 112) jeder Spulengruppe von außerhalb der Vorrichtung elektrisch kontaktierbar sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten und zweiten Anschlussselektroden (10, 12; 110, 112) durch sich in Umfangersrichtung (6; 106) erstreckende Anschlussverteiler (10b, 12b; 110b, 112b) an jede Spule der zugehörigen Spulengruppe geführt sind.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die von dem Schaltmittel zu verbindenden Spulenanschlüsse (9; 109) jeweils mit einem Anschlusskontaktmittel (15; 115) verbunden sind, das in Umfangersrichtung (6; 106) an einer der zu-

gehörigen Spule (3a; 103a) entsprechenden Position angeordnet ist, und dass das Schalmittel Verbindungskontaktmittel (17; 117) aufweist, die radial und/oder axial gegenüber den Anschlusskontaktmitteln (15; 115) angeordnet sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlusskontaktmittel (15; 115) von einem radial und/oder axial benachbarten und in Umfangsrichtung (6; 106) umlaufenden Stützring in Richtung auf die Verbindungskontaktmittel (17; 117) gestützt sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungskontaktmittel (17; 117) von einem radial und/oder axial benachbarten und in Umfangsrichtung (6; 106) umlaufenden Spannung (22) in Richtung auf die Anschlusskontaktmittel (15; 115) gestützt sind.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Anschlusskontaktmitteln (15; 115) und den Verbindungskontaktmitteln (17; 117) Verbindungselemente (16; 18; 116; 118) mit einer wenigstens abschnittsweise kreiszylindrischen Außenumfangsfläche angeordnet sind, deren Längsachse parallel zur Stator- bzw. Rotorachse (123a) ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils zwei in Umfangsrichtung (6; 106) beabstandete Verbindungselemente (16; 18; 116; 118) zwei Anschlusskontaktmittel (15; 19; 115; 119) durch das zugehörige Verbindungskontaktmittel (17; 117) miteinander verbinden.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

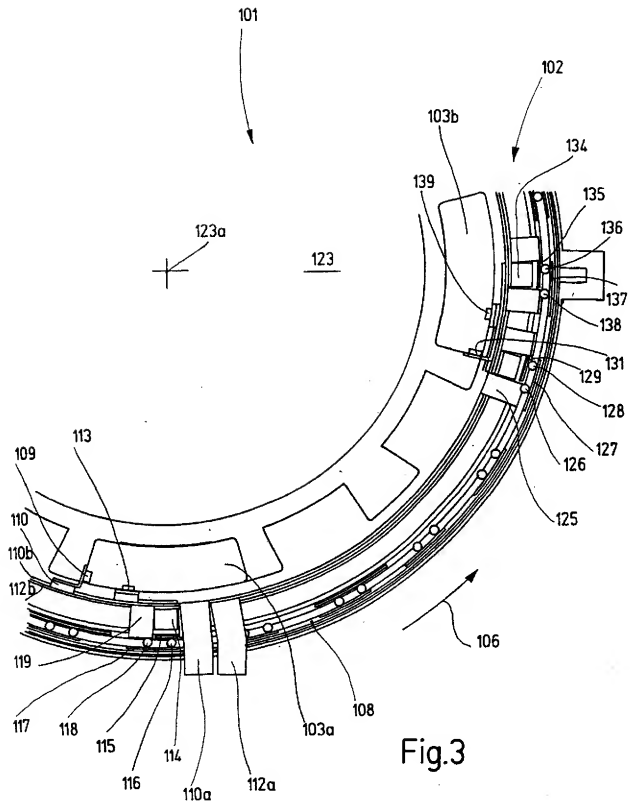


Fig.3

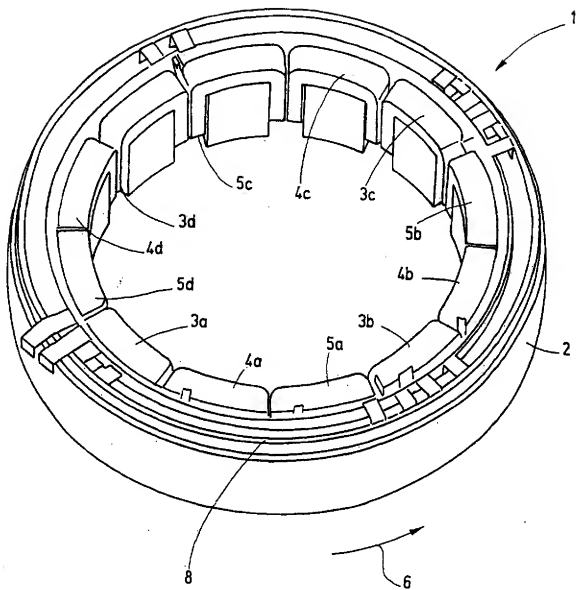


Fig.1



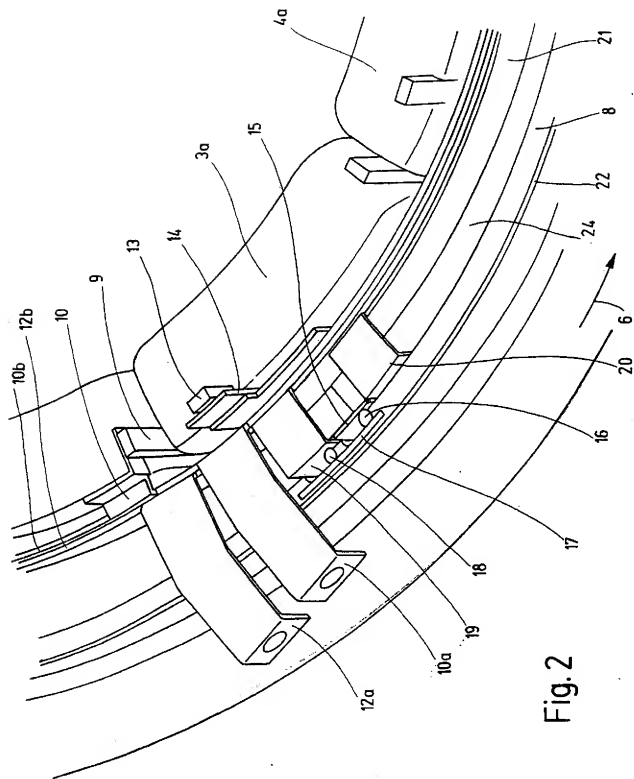


Fig. 2

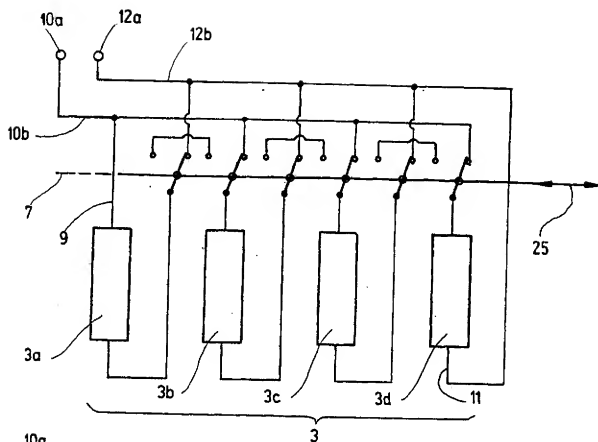


Fig.4

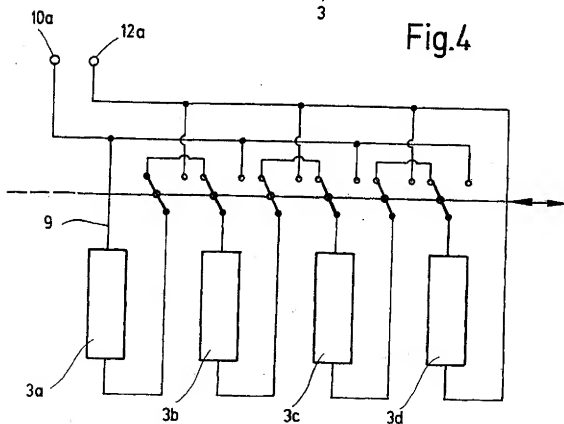


Fig.5